

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: So ISHIDA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: COMMUNICATION EQUIPMENT, COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-239809

MONTH/DAY/YEAR

August 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori

Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月20日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-239809

[ST.10/C]:

[JP2002-239809]

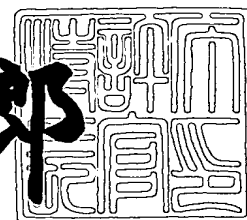
出 願 人
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3030119

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140198

【提出日】 平成14年 8月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 通信装置、通信システム及び通信方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 石田 創

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 石井 健司

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置、通信システム及び通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアドレスが付与され、相手装置とパケットの送受信を行う通信装置であって、

前記付与されている複数のアドレスを前記相手装置に通知し、前記相手装置から該相手装置に付与されている複数の相手装置アドレスを取得し、前記付与されている複数のアドレス及び前記取得した複数の相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行う送受信手段と、

該送受信手段が用いる前記相手装置アドレスを選択し、該選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう前記送受信手段を制御する制御手段と
を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記複数のアドレスと前記複数の相手装置アドレスを組み合わせ、該組み合わせの中から、前記送受信手段が用いる組み合わせを選択し、該選択した組み合わせのアドレス及び相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記送受信手段が用いる相手装置アドレスとして、使用可能な相手装置アドレスを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 4】 前記送受信手段は複数あり、該複数の送受信手段毎に用いる前記アドレスが付与されており、

前記制御手段は、前記複数の送受信手段が同時にパケットの送受信を行うよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 5】 前記送受信手段は複数あり、該複数の送受信手段毎に用いる前記アドレスが付与されており、

前記制御手段は、パケットの送受信を行う前記送受信手段を切り替えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】 複数のアドレスが付与された通信装置と、該通信装置とパケットの送受信を行う相手装置とを備える通信システムであって、

前記通信装置は、

前記付与されている複数のアドレスを前記相手装置に通知し、前記相手装置から該相手装置に付与されている複数の相手装置アドレスを取得し、前記付与されている複数のアドレス及び前記取得した複数の相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行う送受信手段と、

該送受信手段が用いる前記相手装置アドレスを選択し、該選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう前記送受信手段を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 7】 複数のアドレスが付与され、相手装置とパケットの送受信を行う通信装置を用いた通信方法であって、

前記付与されている複数のアドレスを前記相手装置に通知するステップと、

前記相手装置から該相手装置に付与されている複数の相手装置アドレスを取得するステップと、

パケットの送受信に用いる前記相手装置アドレスを選択するステップと、

前記通信装置に付与されている複数のアドレス及び前記選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うステップと

を有することを特徴とする通信方法。

【請求項 8】 前記相手装置アドレスを選択するステップにおいて、前記複数のアドレスと前記複数の相手装置アドレスを組み合わせ、該組み合わせの中から用いる組み合わせを選択し、

前記パケットの送受信を行うステップにおいて、前記選択した組み合わせのアドレス及び相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の通信方法。

【請求項 9】 前記相手装置アドレスを選択するステップにおいて、パケットの送受信に用いる前記相手装置アドレスとして、使用可能な前記相手装置アドレスを選択することを特徴とする請求項 7 に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信装置、通信システム及び通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、IP (Internet Protocol) アドレスを用いてパケット通信を行う通信装置は、1つの通信には1つのIPアドレスを使用している。IPアドレスを付与された通信装置が行う通信手順を、ホストAとホストBを例にとって説明する。ホストAは、自分のIPアドレスを送信元アドレスに設定し、ホストBのIPアドレスを送信先アドレスに設定したパケットをホストBに送信し、通信を開始する。パケットを受信したホストBは、受信したパケットに含まれる送信元アドレスを送信先アドレスに設定し、受信したパケットに含まれる送信先アドレスを送信元アドレスに設定したパケットをホストAに送信する。この手順を繰り返すことにより、ホストAとホストBは通信を行う。尚、パケットの転送経路は、通信装置間に存在するルータが、パケットの送信元アドレスや送信先アドレスに基づいて決定している。

【0003】

又、IPネットワークにおいて、IPアドレスは、通常、メディア毎に設定されている。例えば、1つのLAN (Local Area Network) が1つのメディアとなり、LAN毎にIPアドレスが設定されている。近年、利用されている無線LANでも同様である。無線LANは、固定されたLANに無線基地局を接続したもので、移動可能な通信装置は無線LANカードを備え、無線基地局に接続して、LANと無線で通信を行うものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の通信装置は、1つの通信には1つのIPアドレスしか使用できない。そのため、ルータがパケットの送信元アドレスや送信先アドレスに基づいて決定するパケットの転送経路は、通信装置間に複数の経路があっても、

1つの経路にほぼ固定されてしまう。よって、通信装置は、より好ましい経路を利用したパケットの送受信や、複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができなかった。その結果、効率の良いデータ伝送を行うことができなかった。

【0005】

又、LAN毎にIPアドレスが付与されている場合、通信装置は、あるLANで付与されていたIPアドレスを他のLANでは利用することができない。無線LANでは、通信装置が移動し、接続する無線基地局を変えても、同じ無線LANのエリア内に存在すれば、同じIPアドレスを使用することができる。しかしながら、通信装置が移動を続け、接続していた無線LANのエリアを外れてしまうと、新たな無線基地局を探して接続しても、その無線基地局は、以前接続していた無線LANと異なる無線LANに接続する無線基地局となってしまう。そのため、通信装置は、以前接続していた無線LANで付与されていたIPアドレスを使用できなくなる。

【0006】

よって、通信装置は、新しく接続した無線LANで利用できるIPアドレスを新たに取得しなければならなかった。同時に、通信装置は、それまで行っていた通信を継続できなくなってしまうという問題があった。即ち、通信装置が、移動しながら通信を行うことができなかった。又、このような問題を解決する技術として、モバイルIP (Mobile IP) が提案されているが、このモバイルIPでは、IPネットワークにモバイルIPを利用するための特別な機能を予め用意しておく必要があった。

【0007】

そこで、本発明は、効率の良いデータ伝送を行うことができ、移動しながらの通信を可能とする通信装置、通信システム及び通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る通信装置は、複数のアドレスが付与され、相手装置とパケットの

送受信を行う通信装置であって、付与されている複数のアドレスを相手装置に通知し、相手装置からその相手装置に付与されている複数の相手装置アドレスを取得し、付与されている複数のアドレス及び取得した複数の相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行う送受信手段と、送受信手段が用いる相手装置アドレスを選択し、その選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう送受信手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。尚、相手装置とは、パケットの送受信を行う相手の通信装置である。

【 0 0 0 9 】

このような本発明に係る通信装置によれば、通信装置には、複数のアドレスが付与されており、送受信手段が、通信を行う相手装置にその複数のアドレスを通知する。又、送受信手段は、複数の相手装置アドレスを取得する。そして、送受信手段が、通信装置に付与されている複数のアドレスと、取得した複数の相手装置アドレスを用いて、パケットの送受信を行う。その際、制御手段は、送受信手段が用いる相手装置アドレスを選択し、それを用いてパケットの送受信を行うように送受信手段を制御する。

【 0 0 1 0 】

そのため、通信装置は、自分に付与されている複数のアドレスと、複数の相手装置アドレスを用いて、複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができる。その結果、通信装置は、多くのデータを高速に伝送することができ、効率の良いデータ伝送を行うことができる。更に、通信装置が移動する場合、通信装置は、移動に伴い異なるネットワークを行き来しても、自分に付与された複数のアドレスを用いることができる。そのため、通信装置は、新たなアドレスを取得する必要がなく、通信を継続できる。又、相手装置が移動する場合、通信装置は、相手装置が移動に伴い異なるネットワークを行き来しても、複数の相手装置アドレスを用いることができる。そのため、通信装置は、それまで行っていた通信を継続することができる。よって、通信装置は、移動しながらの通信することができる。

【 0 0 1 1 】

又、制御手段は、複数のアドレスと複数の相手装置アドレスを組み合わせ、そ

の組み合わせの中から、送受信手段が用いる組み合わせを選択し、その選択した組み合わせのアドレス及び相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう送受信手段を制御することが好ましい。これによれば、適切な経路を利用したパケットの送受信を行うことができるように、自分のアドレスと相手装置アドレスとの組み合わせを選択し、それを用いて通信を行うことができる。そのため、通信装置は、より好ましい経路を利用したパケットの送受信を行い、より効率の良いデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

又、制御手段は、送受信手段が用いる相手装置アドレスとして、使用可能な相手装置アドレスを選択するようにしてもよい。これによれば、取得した複数の相手装置アドレスのいずれかが、何らかの理由により使用できなくなった場合であっても、複数の相手装置アドレスの中から、使用可能な相手装置アドレスを選択し、それまで行っていた通信を継続することができる。例えば、相手装置が他のネットワークに移動した場合に、通信装置は、移動先のネットワークで使用可能な相手装置アドレスを選択し、通信を継続することができる。

【 0 0 1 3 】

更に、送受信手段は複数あり、その複数の送受信手段毎に用いるアドレスが付与されており、制御手段は、複数の送受信手段が同時にパケットの送受信を行うよう制御することが好ましい。これによれば、通信装置は、複数のアドレスと複数の相手装置アドレスを用いて、同時に複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができる。その結果、通信装置は、より多くのデータをより高速に伝送することができ、更に効率の良いデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 1 4 】

又、送受信手段は複数あり、その複数の送受信手段毎に用いるアドレスが付与されており、制御手段は、パケットの送受信を行う送受信手段を切り替えることが好ましい。これによれば、通信装置は、通信状況の変化に応じて送受信手段を切り替えることができる。例えば、通信装置が、移動に伴い異なるネットワークに移動した場合、移動先のネットワークで使用可能なアドレスが付与されている送受信手段に切り替えることにより、容易に通信を継続することができる。

【 0 0 1 5 】

又、本発明に係る通信方法は、複数のアドレスが付与され、相手装置とパケットの送受信を行う通信装置を用いた通信方法であって、付与されている複数のアドレスを相手装置に通知するステップと、相手装置からその相手装置に付与されている複数の相手装置アドレスを取得するステップと、パケットの送受信に用いる相手装置アドレスを選択するステップと、通信装置に付与されている複数のアドレス及びその選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

このような本発明に係る通信方法によれば、通信装置は、自分に付与されている複数のアドレスと、複数の相手装置アドレスを用いて、複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができる。その結果、通信装置は、多くのデータを高速に伝送することができ、効率の良いデータ伝送を行うことができる。更に、通信装置が移動する場合、通信装置は、移動に伴い異なるネットワークを行き来しても、自分に付与された複数のアドレスを用いることができる。そのため、通信装置は、新たなアドレスを取得する必要がなく、通信を継続できる。又、相手装置が移動する場合、通信装置は、相手装置が移動に伴い異なるネットワークを行き来しても、複数の相手装置アドレスを用いることができる。そのため、通信装置は、それまで行っていた通信を継続することができる。よって、通信装置は、移動しながらの通信が可能となる。

【 0 0 1 7 】

又、相手装置アドレスを選択するステップにおいては、複数のアドレスと複数の相手装置アドレスを組み合わせ、その組み合わせの中から用いる組み合わせを選択する。そして、パケットの送受信を行うステップにおいては、その選択した組み合わせのアドレス及び相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うことが好ましい。又、相手装置アドレスを選択するステップにおいて、パケットの送受信に用いる相手装置アドレスとして、使用可能な相手装置アドレスを選択するようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

〔通信システム〕

(通信システムの構成)

図1は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示すブロック図である。通信システムは、ホストA1と、ホストB2と、DNS (Domain Name System) サーバ3とから構成される。ホストA1とホストB2は、それぞれ異なるネットワークに存在し、ホストA1、ホストB2、DNSサーバ3は、ネットワークを介して接続している。ホストA1、ホストB2は、パケットの送受信を行う端末装置、サーバ等の通信装置である。ホストA1から見ると、ホストB2がパケットの送受信を行う相手装置となり、ホストB2から見ると、ホストA1が相手装置となる。図1においては、説明の簡単のためにホストを2つしか図示していないが、通信システムには、より多くのホストが存在する。

【0020】

ホストA1、ホストB2には、複数のIPアドレスが付与されている。以下、複数のIPアドレスをまとめて呼ぶときには、IPアドレス群と呼ぶ。IPアドレスは、ホストA1、ホストB2を設置した際等に、手動で設定して付与してもよい。又、IPアドレスは、ホストA1、ホストB2を起動した際に、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) の機能により付与してもよい。又、IPアドレスは、ホストA1、ホストB2が、ダイヤルアップ等によりネットワークに接続した際に、PPP (Point to Point Protocol) の機能により付与してもよい。尚、IPアドレスは、例えば、インターネットサービスプロバイダ (ISP) 等により管理され、付与される。ホストA1、ホストB2は、複数のインターネットサービスプロバイダが管理しているネットワークに接続し、各インターネットサービスプロバイダが管理するIPアドレスを取得することもできる。

【0021】

ホストA1、ホストB2は、付与された複数のIPアドレスと、ドメイン名を

対応付けて、DNSサーバ3に登録する。ホストA1、ホストB2は、IPアドレスを変更した場合には、ダイナミックDNS（RFC2136参照）等を利用して、DNSサーバ3に登録している内容を更新し、最新のIPアドレスに登録する。尚、複数のIPアドレスとドメイン名は、ホストA1、B1を設置した際等に、手動でDNSサーバ3に登録してもよい。

【0022】

DNSサーバ3は、ホストA1、ホストB2に付与されている複数のIPアドレスと、ホストA1、ホストB2のドメイン名とを対応付けて保持している。図1に示すように、DNSサーバ3は、ホストA1のドメイン名「hostA.our.jp」と、ホストA1に付与されている複数のIPアドレス「220.220.1.1、230.221.1.1、240.222.1.1」とを対応付けて保持している。又、DNSサーバ3は、ホストB2のドメイン名「hostB.you.jp」と、ホストB2に付与されている複数のIPアドレス「220.240.2.2、220.240.1.1」とを対応付けて保持している。

【0023】

図1に示すように、ホストA1、ホストB2は、送信バッファ1a、2aと、制御部1b、2bと、複数の送受信部1c～1e、2c、2dとから構成される。送受信部1c～1e、2c、2dは、パケットの送受信を行う送受信手段である。送受信部1c～1e、2c、2d毎に、用いるIPアドレスが付与されている。具体的には、各送受信部1c～1eには、ホストA1に付与されている複数のIPアドレスのいずれかが付与されている。同様に、各送受信部2c、2dには、ホストB2に付与されている複数のIPアドレスのいずれかが付与されている。

【0024】

送受信部1c～1eは、ホストA1に付与されている複数のIPアドレスを、ホストB2に通知する。これにより、送受信部2c、2dは、相手装置であるホストA1から、ホストA1に付与されている複数のIPアドレスを、相手装置アドレスとして取得する。同様に、送受信部2c、2dは、ホストB2に付与されている複数のIPアドレスを、ホストA1に通知する。これにより、送受信

部 1c～1e は、相手装置であるホスト B2 から、ホスト B2 に付与されている複数の IP アドレスを、相手装置アドレスとして取得する。

【0025】

制御部 1b, 2b は、送受信部 1c～1e, 2c, 2d を制御する制御手段である。又、制御部 1b, 2b は、送受信部 1c～1e, 2c, 2d が用いる相手装置アドレスを選択し、その選択した相手装置アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう送受信部 1c～1e, 2c, 2d を制御する。又、制御部 1b, 2b は、パケットを生成する。送信バッファ 1a, 2a は、ホスト A1、ホスト B2 が相手装置に送信するデータを保持する保持手段である。

【0026】

(IP アドレスの通知、取得)

まず、通信を開始する際に、ホスト A1、ホスト B2 が、自分に付与されている複数の IP アドレスを相手装置に通知し、相手装置から相手装置に付与されている複数の IP アドレスを取得する動作について説明する。ここでは、ホスト A1 が通信を開始しようとしている場合を例にとって説明する。

【0027】

まず、通信開始前に、ホスト A1 の制御部 1b は、ホスト B2 のドメイン名をキーに DNS サーバ 3 に、ホスト B2 の IP アドレス群を問い合わせるように、送受信部 1c～1e に指示する。尚、制御部 1b は、手動設定等によりホスト B2 のドメイン名を保持している。送受信部 1c～1e は、DNS サーバ 3 に問い合わせのパケットを送信する。DNS サーバ 3 は、ホスト B2 の IP アドレス群を含むパケットを、送受信部 1c～1e に送信する。制御部 1b は、送受信部 1c～1e が受信したパケットから、ホスト B2 の IP アドレス群を取得する。制御部 1b は、ホスト A1 に付与されている使用可能な IP アドレス群を含む通信を開始するための通知パケットを生成する。制御部 1b は、取得したホスト B2 の IP アドレス群に含まれるいずれか 1 つの IP アドレスを、通知パケットの送信先アドレスに設定する。制御部 1b は、生成した通知パケットを、いずれかの送受信部 1c～1e に入力する。送受信部 1c～1e は、通知パケットをホスト B2 に送信して、ホスト A1 に付与されている使用可能な IP アドレス群をホス

ト B 2 に通知する。

【0028】

通知パケットの送信先アドレスを付与されているホスト B 2 の送受信部 2 c, 2 d が、通知パケットを受信し、ホスト A 1 に付与されている使用可能な IP アドレス群を取得する。送受信部 2 c, 2 d は、受信した通知パケットを制御部 2 b に入力する。制御部 2 b は、通知パケットから、ホスト A 1 に付与されている使用可能な IP アドレス群を取得する。以降、制御部 2 b は、取得したホスト A 1 に付与されている IP アドレス群が、送信元アドレスとなっているパケットは、全てホスト A 1 から送信されたパケットであると認識する。

【0029】

制御部 2 b は、通信を開始するための通知パケットに対する応答パケットを生成する。制御部 2 b は、ホスト B 2 に付与されている使用可能な IP アドレス群を含む応答パケットを生成する。制御部 2 b は、送信元アドレスに、ホスト A 1 から受信した通知パケットの送信先アドレスを設定する。制御部 2 b は、取得したホスト A 1 の IP アドレス群に含まれるいずれか 1 つの IP アドレスを、応答パケットの送信先アドレスに設定する。制御部 2 b は、生成した応答パケットを、応答パケットの送信元アドレスが付与されている送受信部 2 c, 2 d に入力する。送受信部 2 c, 2 d は、応答パケットをホスト A 1 に送信して、ホスト B 2 に付与されている使用可能な IP アドレス群を通知する。

【0030】

応答パケットの送信先アドレスを付与されているホスト A 1 の送受信部 1 c ~ 1 e が、応答パケットを受信し、ホスト B 2 に付与されている使用可能な IP アドレス群を取得する。そして、送受信部 1 c ~ 1 e が、受信した応答パケットを制御部 1 b に入力する。制御部 1 b は、応答パケットからホスト B 2 に付与されている使用可能な IP アドレス群を取得する。以降、制御部 1 b は、取得したホスト B 2 に付与されている IP アドレス群が、送信元アドレスとなっているパケットは、全てホスト B 2 から送信されたパケットであると認識する。尚、ホスト A 1 は、DNS サーバ 3 からホスト B 2 の IP アドレス群を取得しているが、使用可能な IP アドレスが変更がされている場合があるため、ホスト B 2 からの応

答パケットに含まれているIPアドレス群の方を、ホストB2のIPアドレス群と認識する。このようにして、ホストA1、ホストB2が、自分に付与されている使用可能な複数のIPアドレスを相手装置に通知し、相手装置から相手装置に付与されている使用可能な複数のIPアドレスを取得した後、通信が開始される。

【0031】

尚、IPアドレス群を含む通知パケットや応答パケットを生成する際、制御部1b、2bは、例えば、TCP (Transmission Control Protocol) ヘッダのオプションパラメータ等に、IPアドレス群を設定することができる (RFC : Request For Comments 793 参照)。又、制御部1b、2bは、IPv6 (IP Version 6) のパケットの場合、オプションの拡張ヘッダやデータ部にIPアドレス群を設定することができる。又、制御部1b、2bは、IPv4のパケットの場合、ヘッダのオプションパラメータやデータ部にIPアドレス群を設定することができる。

【0032】

又、ホストA1、ホストB2は、使用可能なIPアドレス群の相手装置への通知や、相手装置からの使用可能なIPアドレス群の取得を、通信開始時だけでなく、使用可能なIPアドレス群に変更が合った場合にも行う。IPアドレス群の変更には、ホストA1、ホストB2に新たなIPアドレスが付与されたり、これまで使用不可能であったIPアドレスが使用可能となったりして、追加される場合がある。又、IPアドレス群の変更には、ホストA1、ホストB2に付与されている使用可能であったIPアドレスが使用できなくなり、削除される場合がある。又、ホストA1、ホストB2は、IPアドレス群の相手装置への通知や、相手装置からのIPアドレス群の取得を定期的に行い、使用可能なIPアドレス群を確認するようにしてもよい。

【0033】

例えば、ホストA1に新たなIPアドレスが付与されたり、これまで使用不可能であったIPアドレスが使用可能となったりして、追加された場合、制御部1bは、追加されたIPアドレスを含む通知パケットを生成する。そして、送受信

部 1 c ~ 1 e が、通知パケットをホスト B 2 に送信し、追加された I P アドレスを含むホスト A 1 に付与されている使用可能な I P アドレス群を通知する。ホスト B 2 の送受信部 2 c, 2 d は、通知パケットを受信し、追加された I P アドレスを含むホスト A 1 に付与されている使用可能な I P アドレス群を取得する。送受信部 2 c, 2 d は、受信した通知パケットを制御部 2 b に入力する。制御部 2 b は、追加された I P アドレスを取得し、以降、追加された I P アドレスが送信元アドレスとなっているパケットもホスト A 1 から送信されたパケットと認識する。制御部 2 b は、追加された I P アドレスを送信先アドレスとする確認パケットを生成する。そして、送受信部 2 c, 2 d が、確認パケットをホスト A 1 に送信する。ホスト A 1 の制御部 1 b は、確認パケットを受信することにより、ホスト B 2 が追加されたパケットを認識したことを確認できる。

【 0 0 3 4 】

一方、例えば、ホスト B 2 に付与されている I P アドレスが使用できなくなり、削除された場合、制御部 2 b は、削除された I P アドレスを含まない通知パケットを生成する。そして、送受信部 2 c, 2 d が、通知パケットをホスト A 1 に送信して、削除された I P アドレスを含まない、ホスト B 2 に付与されている現在使用可能な I P アドレス群を通知する。ホスト A 1 の送受信部 1 c ~ 1 e は、通知パケットを受信し、削除された I P アドレスを含まないホスト B 2 に付与されている現在使用可能な I P アドレス群を取得する。送受信部 1 c ~ 1 e は、受信した通知パケットを制御部 1 b に入力する。制御部 1 b は、削除された I P アドレスを含まない I P アドレス群を取得することにより、I P アドレスが削除されたことを認識できる。このように、ホスト B 2 は、ホスト A 1 に使用可能な I P アドレスの削除を暗示的に通知できる。尚、I P アドレスが削除された場合、追加された場合と同様に、ホスト A 1 は、I P アドレスの削除を認識したことを、ホスト B 2 に通知するパケットを送信してもよいが、削除された I P アドレスに宛てたパケットはホスト B 2 にまで転送されず、使用できないアドレスは徐々に使用されなくなるため、送信しなくともよい。

【 0 0 3 5 】

(パケット通信)

上記のようにして、ホスト A 1、ホスト B 2 が、自分に付与されている複数の IP アドレスを相手装置に通知し、相手装置から相手装置に付与されている複数の IP アドレスを取得した後、通信を開始する。ホスト A 1 がデータを送信し、ホスト B 2 が受信する場合を例にとって説明する。ホスト A 1 の制御部 1 b は、送信バッファ 1 a からデータを取得してパケットを生成する。このとき、制御部 1 b は、取得したホスト B 2 の IP アドレス群の中から、送受信部 1 c ~ 1 e が用いる IP アドレスを選択し、その選択した IP アドレスを送信先アドレスに設定する。又、制御部 1 b は、そのパケットを送信する送受信部 1 c ~ 1 e を選択し、その選択した送受信部 1 c ~ 1 e に付与されている IP アドレスを送信元 IP アドレスに設定する。制御部 1 b は、生成したパケットを、選択した送受信部 1 c ~ 1 e に入力する。そして、送受信部 1 c ~ 1 e が、パケットを送信する。

【 0 0 3 6 】

ホスト B 2 の送受信部 2 c, 2 d は、ホスト A 1 から送信されたパケットを受信する。送受信部 2 c, 2 d は、受信したパケットを制御部 2 b に入力する。制御部 2 b は、受信したパケットの送信元アドレスと、取得しているホスト A 1 の IP アドレス群とを照らし合わせ、受信したパケットの送信元アドレスが、ホスト A 1 の IP アドレス群に含まれている場合、そのパケットをホスト A 1 から送信されたパケットであると認識する。尚、ホスト B 2 がデータを送信し、ホスト A 1 が受信する場合も、同様にしてパケットの送受信を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

ここで、図 2 に示すように、ホスト A 1 が存在するネットワーク 4 と、ホスト B 2 が存在するネットワーク 5 は、複数のネットワーク 6 a, 6 b により接続されている。そして、ホスト A 1 とホスト B 2 との間には、ネットワーク 6 a を介する第 1 経路 7 と、ネットワーク 6 b を介する第 2 経路 8 のように、異なる経路が複数存在する。そのため、制御部 1 b, 2 b は、パケットを生成して各送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d に入力し、複数の送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d が、複数の経路を用いて同時にパケットの送受信を行うよう制御する。そして、複数の送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d は、制御部 1 b, 2 b から入力されるパケットを、複数の経路を用いて同時に送信する。

【 0 0 3 8 】

尚、以前に、ホスト A 1、ホスト B 2 が使用していた I P アドレスを、別のホストが使用し始める場合に備えて、制御部 1 b、2 b は、送受信するパケットに含まれるデータを暗号化しておくことが好ましい。暗号化したパケットを別のホストが受信した場合、別のホストは、データを読み取れずに破棄するだけなので、そのホストの通信に影響を与えることはない。より好ましくは、制御部 1 b、2 b は、データを暗号化するだけでなく、暗号化されていないパケットの受信を拒否するように、送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d を制御する。これによれば、別のホストが通信に悪影響を及ぼすことを防止できる。

【 0 0 3 9 】

(アドレスの組み合わせの選択)

制御部 1 b、2 b は、通信を行う際に相手装置アドレスを選択する場合、自分に付与されている複数のアドレスと複数の相手装置アドレスを組み合わせ、その組み合わせを選択することが好ましい。上記したように、ホスト A 1 とホスト B 2 との間には複数の経路が存在する。そこで、制御部 1 b、2 b は、ホスト A 1 とホスト B 2 との間に存在する複数の経路から、最適な経路を選択して通信を行うことができるように、自分に付与されている複数のアドレスと複数の相手装置アドレスの組み合わせを選択する。

【 0 0 4 0 】

図 3 を用いて、I P アドレスの組み合わせの第 1 の選択方法を説明する。図 3 においては、説明の簡単のために、I P アドレスの組み合わせの第 1 の選択方法の説明に必要な構成以外の図示を省略し、I P アドレスを 2 桁の数字で表している。図 3 では、ホスト A 1 とホスト B 2 は、ネットワーク 6 を介して接続している。ホスト A 1 とホスト B 2 との間には、ネットワーク 6 を介する複数の経路が存在している。ホスト A 1 の送受信部 1 c ~ 1 e には、それぞれ I P アドレス「1 0」、「1 1」、「1 2」が付与されている。ホスト B 2 の送受信部 2 c、2 d には、それぞれ I P アドレス「2 1」、「2 2」が付与されている。この場合、ホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせは、 $3 \times 2 = 6$ 通りある。

【0041】

第1の選択方法について、ホストA1の動作を例にとって説明する。ホストA1の制御部1bは、6通りの組み合わせから、各送受信部1c～1eについて、ホストA1のIPアドレスとホストB2のIPアドレスの組み合わせを選ぶ。そして、制御部1bは、各送受信部1c～1eに、選択した組み合わせのホストB2のIPアドレスに対してTCPコネクションを確立し、パケットの送受信を行うよう指示する。送受信部1c～1eは、指示に従いTCPコネクションを確立して、パケットの送受信を行う。制御部1bは、送受信部1c～1eがホストB2とパケットの送受信を行う状況を監視し、パケットの伝送効率を測定する。制御部1bは、TCPの機能等により伝送効率を測定できる。

【0042】

制御部1bは、パケットの伝送効率が低い組み合わせのTCPコネクションを切断し、通信を中止すると決定する。そして、制御部1bは、そのコネクションを確立している送受信部1c～1eに、TCPコネクションを切断し、通信を中止するように指示をする。例えば、制御部1bは、パケットの送受信を行う状況を監視し、予め定めた伝送効率の閾値よりも伝送効率が低くなった組み合わせのTCPコネクションを切断すると決定する。送受信部1c～1eは、制御部1bの指示に従い、TCPコネクションを切断して、通信を中止する。尚、パケットの伝送効率が高い組み合わせのTCPコネクションは切断されず、通信が継続される。

【0043】

次に、制御部1bは、通信を中止した送受信部1c～1eについて、まだ選択していないホストA1のIPアドレスとホストB2のIPアドレスの組み合わせを選択する。そして、制御部1bは、各送受信部1c～1eに、選択した組み合わせのホストB2のIPアドレスに対してTCPコネクションを確立し、パケットを送信するよう指示する。以降、上記と同様にして、パケットの送受信を行い、その状況を監視し、パケットの伝送効率が低いTCPコネクションを切断して、他の組み合わせを選択する。ホストAは、このような一連の動作を繰り返すことにより、伝送効率の高い最適なホストA1のIPアドレスとホストB2のIP

アドレスの組み合わせを優先して、パケットの送受信を続けることができる。尚、ホスト B 2 も同様にして、最適なホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせを選択して、パケットの送受信を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 を用いて、IP アドレスの組み合わせの第 2 の選択方法を説明する。図 4 においては、説明の簡単のために、IP アドレスの組み合わせの第 2 の選択方法の説明に必要な構成以外の図示を省略し、IP アドレスを 2 桁の数字で表している。第 2 の選択方法について、ホスト A 1 の動作を例にとって説明する。ホスト A 1 の制御部 1 b は、ホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの全ての組み合わせについて、その組み合わせをパケットの送信に使用する割合（以下「使用割合」という）を保持している。具体的には、図 4 に示すテーブル 1 1 b を、制御部 1 b が保持している。テーブル 1 1 b には、ホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせと、その使用割合とが対応付けられて格納されている。尚、ホスト A 1 の制御部 1 b が保持するテーブル 1 1 b においては、「1 0 → 2 0」、「1 0 → 2 1」、「1 1 → 2 0」、「1 1 → 2 1」、「1 2 → 2 0」、「1 2 → 2 1」というように、ホスト A 1 の IP アドレスを基準にして、ホスト B 2 との IP アドレスの組み合わせが設定されている。同様に、ホスト B 2 の制御部 2 b が保持するテーブルにおいては、ホスト B 2 の IP アドレスを基準にして、ホスト A 1 との IP アドレスの組み合わせが設定されている。図 4 に示すテーブル 1 1 b は、初期状態を表している。初期状態では、全ての組み合わせの使用割合は、1 6 . 6 % と等しい値に設定されている。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 b は、パケットを送信する際に、そのときテーブル 1 1 b に保持されている使用割合となるように、パケットの送信に用いるホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせを選択する。制御部 1 b は、乱数等を用いてホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせを選択することができる。そして、制御部 1 b は、送信バッファ 1 a からデータを取得し、選択した IP アドレスの組み合わせを用いて送信するパケットを生成す

る。このとき、制御部 1 b は、送信バッファ 1 a に保持されているパケット生成に用いたデータに、生成したパケットの送信に用いるホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせを示すタグ等の識別データを付加する。即ち、制御部 1 b は、どの I P アドレスの組み合わせでパケットを送信したかを示すタグ等の識別データを、送信バッファ 1 a 内のパケット生成に用いたデータに付加する。

【 0 0 4 6 】

制御部 1 b は、生成したパケットを、選択した組み合わせに含まれているホスト A 1 の I P アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e に入力する。送受信部 1 c ~ 1 e は、パケット 9 a をホスト B 2 に送信する。選択した組み合わせに含まれているホスト B 2 の I P アドレスが付与されている送受信部 2 c, 2 d は、パケット 9 a を受信し、そのパケット 9 a について、A C K 信号 (Acknowledge 信号 : 肯定応答信号) 9 b をホスト A 1 に送信する。

【 0 0 4 7 】

送受信部 1 c ~ 1 e は、ホスト B 2 から送信された A C K 信号 9 b を受信すると、制御部 1 b に入力する。制御部 1 b は、A C K 信号が入力されると、A C K 信号に対応するパケットが正常に送信でき、ホスト B 2 に到着したことを確認できる。そのため、制御部 1 b は、A C K 信号に対応するパケット生成に用いたデータを、送信バッファ 1 a から検出し、消去する。

【 0 0 4 8 】

一方、送受信部 1 c ~ 1 e から制御部 1 b に、所定時間が経過しても A C K 信号が入力されない場合には、パケットの送信結果を確認するための時間が終了する。即ち、送信確認のタイムアウトが発生する。この場合、制御部 1 b は、送信バッファ 1 a を検索し、最後に A C K 信号を受信したパケットの次に送信したパケット生成に用いたデータを検出する。制御部 1 b は、検出したデータを含むパケットがホスト B 2 に正常に到着しなかったと判断する。そして、制御部 1 b は、検出したデータに付加されているタグ等の識別データから、そのデータを含むパケットの送信に用いたホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせを取得する。

【 0 0 4 9 】

制御部 1 b は、取得した I P アドレスの組み合わせの使用割合を下げ、その下げた分だけ、他の I P アドレスの組み合わせの使用割合を上げる制御を行う。例えば、下げた使用割合を、他の組み合わせの数で除算し、除算した値を全ての他の組み合わせの使用割合に均等に加算する。その制御結果に基づいて、制御部 1 b は、保持しているテーブル 1 1 b の使用割合を更新する。制御部 1 b は、パケットを送信する際にテーブル 1 1 b に保持されている使用割合を用いて I P アドレスの組み合わせを選択するため、このようにして更新された使用割合が I P アドレスの組み合わせの選択に用いられる。更に、制御部 1 b は、検出したデータを含むパケットをホスト B 2 に再送するよう送受信部 1 c ~ 1 e を制御する。そして、送受信部 1 c ~ 1 e が、パケットをホスト B 2 に再送する。

【 0 0 5 0 】

ホスト A 1 は、このような一連の動作を繰り返すことにより、パケットがホスト B 2 により到着しやすく、再送せずに済むホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせの使用割合を高めることができる。そのため、ホスト A は、パケットがホスト B 2 により到着しやすいホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせを用いて、パケットの送受信を行うことができる。即ち、ホスト A 1 は、パケットがホスト B 2 により到着しやすく、再送せずに済む経路を用いたパケットの送受信を行うことができる。よって、ホスト A 1 は、パケットの伝送効率を高めることができる。尚、ホスト B 2 も同様にして、最適なホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせを選択して、パケットの送受信を行うことができる。尚、第 2 の選択方法は、T C P の機能を拡張すること等により実現できる。

【 0 0 5 1 】

尚、図 4 では、初期状態において、全ての組み合わせの使用割合は等しい値に設定されているが、初期状態の使用割合は他の値に設定することもできる。例えば、ホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせにより決まる経路毎に、パケットの伝送速度が異なる場合がある。この場合には、初期状態の使用割合は、ホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組

み合わせによって決まる各経路の伝送速度に比例して設定されることが好ましい。

【0052】

例えば、各送受信部 1c～1e, 2c, 2d に IP アドレスが付与されているため、ホスト A 1 の制御部 1b が、全ての送受信部 1c～1e の伝送速度の合計に対する各送受信部 1c～1e の伝送速度の割合を、各送受信部 1c～1e に付与されている IP アドレスと対応付けたパケットを生成する。そして、送受信部 1c～1e が、そのパケットをホスト B 2 に送信する。ホスト B 2 の制御部 2b も同様のパケットを生成し、送受信部 2c, 2d が送信する。そして、制御部 1b, 2b は、ホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせ毎に、自分に関する伝送速度の割合と、相手装置に関する伝送速度の割合の積を算出し、その値を使用割合の初期値に用いることができる。

【0053】

具体的には、制御部 1b は、ホスト A 1 に関する全ての送受信部 1c～1e の伝送速度の合計に対する各送受信部 1c～1e の伝送速度の割合と、ホスト B 2 から送信されたホスト B 2 に関する全ての送受信部 2c, 2d の伝送速度の合計に対する各送受信部 2c, 2d の伝送速度の割合との積を、ホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせ毎に、使用割合の初期値として算出する。同様に、制御部 2b は、ホスト B 2 に関する全ての送受信部 2c, 2d の伝送速度の合計に対する各送受信部 2c, 2d の伝送速度の割合と、ホスト A 1 から送信されたホスト A 1 に関する全ての送受信部 1c～1e の伝送速度の合計に対する各送受信部 1c～1e の伝送速度の割合との積を、ホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせ毎に、使用割合の初期値として算出する。

【0054】

尚、送受信部 1c～1e, 2c, 2d の伝送速度以外に、ホスト A 1 のアドレスとホスト B 2 のアドレスの組み合わせによって決まる各経路が存在するネットワークの伝送速度を用いて、使用割合の初期値を設定してもよい。このとき、例えば、ある無線 LAN の最大伝送速度が 11Mbps であっても、実効的な伝送

速度は 2 M b p s と低い場合がある。そのため、各ネットワークの実効的な伝送速度を用いて、使用割合の初期値を設定することが好ましい。

【 0 0 5 5 】

このように、ホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせによって決まる各経路の伝送速度に比例して、初期状態の使用割合を設定した場合、ホスト A 1、ホスト B 2 は、より伝送速度が高くより利用に適したホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスの組み合わせの使用割合を高めることができる。そのため、ホスト A 1、B 2 は、伝送速度が高く、伝送効率の高いアドレスの組み合わせを用いたパケットの送受信を行うことができる。特に、全ての送受信部の伝送速度の合計に対する各送受信部の伝送速度の割合を用いて初期値を設定した場合には、ホスト A 1、ホスト B 2 は、より伝送速度の高い送受信部を利用することができる。

【 0 0 5 6 】

(移動通信)

図 5 を用いて、ホスト A 1 が移動可能である場合について説明する。図 5 では、複数の無線基地局 4 1 a が接続してネットワーク 4 a を構成し、複数の無線基地局 4 1 b が接続してネットワーク 4 b を構成している。最初、ホスト A 1 は、ネットワーク 4 a に存在する。ホスト A 1 は、無線基地局 4 1 a に接続して、ネットワーク 4 a に接続し、ホスト B 2 とパケットの送受信を行う。このとき、ホスト A 1 の制御部 1 b は、ホスト A 1 に付与されている複数の I P アドレスのうち、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスを含む通知パケットを生成し、送受信部 1 c ~ 1 e にホスト B 2 に通知するよう指示をする。又、制御部 1 b は、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e に、パケットの送受信を行うよう指示をする。

【 0 0 5 7 】

ホスト B 2 の送受信部 2 c、2 d がその通知パケットを受信し、制御部 2 b はネットワーク 4 a に存在するホスト A 1 とのパケットの送受信に使用可能な I P アドレスを取得する。制御部 2 b は、ホスト B 2 に付与されている使用可能な I P アドレス群を含む応答パケットを生成し、生成した応答パケットをいずれかの

送受信部 2 c, 2 d に入力する。送受信部 2 c, 2 d は、応答パケットをホスト A 1 に送信する。以降、制御部 2 b は、ホスト A 1 との通信に使用可能な、ホスト A 1 がネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスを、パケットの送信に用いる I P アドレスとして選択する。制御部 2 b は、送受信部 2 c, 2 d に、選択した I P アドレスに対してパケットを送信して、パケットの送受信を行うよう指示をする。その結果、ネットワーク 4 a で使用可能な I P アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e と、送受信部 2 c, 2 d が、接続 1 0 a を確立して、パケットの送受信を行う。

【 0 0 5 8 】

ホスト A 1 が移動し、ネットワーク 4 a とネットワーク 4 b の境界付近に到達した場合、ホスト A 1 は、無線基地局 4 1 a からの電波と、無線基地局 4 1 b からの電波の両方を受信するようになり、両方の電波を利用できるようになる。このとき、ホスト A 1 は、無線基地局 4 1 a との接続を維持したまま、無線基地局 4 1 b にも接続して、ネットワーク 4 b にも接続する。そのため、ホスト A 1 は、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスに加えて、ネットワーク 4 b において使用可能な I P アドレスも使用できるようになる。

【 0 0 5 9 】

ホスト A 1 の制御部 1 b は、使用可能な I P アドレスに追加されたネットワーク 4 b において使用可能な I P アドレスと、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスを含む通知パケットを生成する。そして、制御部 1 b は、送受信部 1 c ~ 1 e にホスト B 2 に通知パケットを送信するよう指示をする。又、制御部 1 b は、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e と、ネットワーク 4 b において使用可能な I P アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e にパケットの送受信を行うよう指示する。このようにして、制御部 1 b は、複数の送受信部 1 c ~ 1 e が同時にパケットの送受信を行うよう制御する。

【 0 0 6 0 】

ホスト B 2 の送受信部 2 c, 2 d が、その通知パケットを受信することにより、制御部 2 b は、ネットワーク 4 a において使用可能な I P アドレスに加えて、

ネットワーク 4 b において使用可能な IP アドレスも使用可能となったことを把握できる。制御部 2 b は、ホスト A 1 との通信に使用可能な相手装置アドレスとして、ホスト A 1 がネットワーク 4 a 及びネットワーク 4 b において使用可能な複数の IP アドレスを選択する。制御部 2 b は、送受信部 2 c, 2 d に、選択した複数の IP アドレスに対してパケットを送信して、パケットの送受信を行うよう指示をする。そして、ネットワーク 4 b で使用可能な IP アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e と送受信部 2 c, 2 d が、接続 1 0 a に加えて、新たに接続 1 0 b を確立して、パケットの送受信を行う。そのため、ホスト A 1 とホスト B 2 は、2 つの経路を同時に用いてパケットの送受信を行うことができる。これにより、ホスト A 1 は、複数の経路を用いて、多くのデータを高速に伝送し、効率の良いデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

一方、ホスト A 1 が移動して、ネットワーク 4 a からネットワーク 4 b 内の無線基地局 4 1 b からの電波のみを受信する位置に到達した場合、ネットワーク 4 a 内で使用可能であったアドレスは、ネットワーク 4 b 内では使用できなくなってしまう。ホスト A 1 の制御部 1 b は、使用できなくなってしまったネットワーク 4 a において使用可能な IP アドレスを含まず、ネットワーク 4 b において使用可能な IP アドレスのみを含む通知パケットを生成する。そして、制御部 1 b は、送受信部 1 c ~ 1 e にホスト B 2 に通知パケットを送信するよう指示をする。又、制御部 1 b は、ネットワーク 4 a において使用可能な IP アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e にパケットの送受信を中止するよう指示をし、ネットワーク 4 b において使用可能な IP アドレスが付与されている送受信部 1 c ~ 1 e にパケットの送受信を行うよう指示する。このようにして、制御部 1 b は、パケットの送受信を行う送受信部 1 c ~ 1 e を切り替える。

【 0 0 6 2 】

ホスト B 2 の送受信部 2 c, 2 d が、その通知パケットを受信することにより、制御部 2 b は、ネットワーク 4 a において使用可能な IP アドレスが使用できなくなり、ネットワーク 4 b において使用可能な IP アドレスが使用できるようになったことを把握できる。そして、制御部 2 b は、ホスト A 1 との通信に使用

可能な、ホストA1がネットワーク4bにおいて使用可能なIPアドレスを、ホストA1との送受信に用いるIPアドレスとして選択する。制御部2bは、送受信部2c、2dに、選択したIPアドレスに対してパケットを送信して、パケットの送受信を行うよう指示をする。そして、ネットワーク4aで使用可能なIPアドレスが付与されている送受信部1c～1eと送受信部2c、2dは、接続10aを切断する。更に、ネットワーク4bで使用可能なIPアドレスが付与されている送受信部1c～1eと送受信部2c、2dは、新たにホストB2との間に接続10bを確立して、パケットの送受信を行う。即ち、ホストA1とホストB2は、接続10aを接続10bに切り替えることにより、これまで行っていたホストA1とホストB2の通信を容易に継続することができる。尚、ホストB2が移動する場合や、ホストA1、ホストB2の両者が移動する場合にも、同様にしてパケットの送受信を行うことができる。

【0063】

〔通信方法〕

次に、このような通信システムを用いて行う通信方法を説明する。図6は、通信方法の手順を示すフロー図である。まず、通信開始前に、ホストA1は、ホストB2のドメイン名をキーにDNSサーバ3に、ホストB2のIPアドレス群を問い合わせ、ホストB2のIPアドレス群を取得しておく。最初、ホストA1は、220.220.1.1と、230.221.1.1の2つのIPアドレスが付与され、使用可能である(S101)。ホストA1は、ホストA1に付与されている使用可能なIPアドレス群、220.220.1.1と230.221.1.1を含む通知パケットを生成し、取得したホストB2のIPアドレス群に含まれるいずれか1つのIPアドレスを、通知パケットの送信先アドレスに設定する。そして、ホストA1は、通知パケットをホストB2に送信し、ホストA1が使用可能なIPアドレス群をホストB2に通知する(S102)。この通知パケットを受信したホストB2は、通知パケットからホストA1に付与されている使用可能なIPアドレス群を取得する。以降、ホストB2は、取得したホストA1に付与されているIPアドレス群が、送信元アドレスとなっているパケットは、全てホストA1から送信されたパケットであると認識する。

【0064】

一方、ホストB2は、最初、220.240.2.2と、220.240.1.1の2つのIPアドレスが付与され、使用可能である(S103)。ホストB2は、ホストA1からの通知パケットに対し、ホストB2に付与されている使用可能なIPアドレス群、220.240.2.2と220.240.1.1を含む応答パケットを生成し、通知パケットの送信元アドレスを、応答パケットの送信先アドレスに設定する。そして、ホストB2は、応答パケットをホストA1に送信し、ホストB2が使用可能なIPアドレス群をホストA1に通知する(S104)。この応答パケットを受信したホストA1は、通知パケットからホストB2に付与されている使用可能なIPアドレス群を取得する。以降、ホストA1は、取得したホストB2に付与されているIPアドレス群が、送信元アドレスとなっているパケットは、全てホストB2から送信されたパケットであると認識する。

【0065】

このようにして、ホストA1、ホストB2が、自分に付与されている複数のIPアドレスを相手装置に通知し、相手装置から相手装置に付与されている複数のIPアドレスを取得した後、ホストA1は、ホストA1のIPアドレスとホストB2のIPアドレスを用いて、ホストB2にパケットを送信する(S105)。又、ホストB2も、ホストB2のIPアドレスとホストA1のIPアドレスを用いて、ホストA1にパケットを送信する(S106)。このようなパケットの送受信が繰り返される(S107、S108)。

【0066】

パケットの送受信を行っている途中で、ホストA1が新たにIPアドレス240.222.1.1を使用可能になった場合(S109)、ホストA1は、新たに使用可能となったIPアドレス240.222.1.1と、以前から使用可能なIPアドレス220.220.1.1と230.221.1.1を含む通知パケットをホストB2に送信し、使用可能なIPアドレス群を通知する(S110)。この通知パケットを受信したホストB2は、新たに追加されたホストA1のIPアドレスを取得する。

【 0 0 6 7 】

その後、ホスト B 2 は、新たに追加されたホスト A 1 の IP アドレスも用いて、ホスト A 1 にパケットを送信する (S 1 1 1)。又、ホスト A 1 も、新たに追加されたホスト A 1 の IP アドレスも用いて、ホスト B 2 にパケットを送信する (S 1 1 2)。このようなパケットの送受信を行っている途中で、ホスト B 2 が使用していた IP アドレス 2 2 0 . 2 4 0 . 1 . 1 を使用できなくなった場合 (S 1 1 3)、ホスト B 2 は、使用できなくなった IP アドレス 2 2 0 . 2 4 0 . 1 . 1 を含まず、現在も使用可能な IP アドレス 2 2 0 . 2 4 0 . 2 . 2 のみを含む通知パケットを、ホスト A 1 に送信し、使用可能な IP アドレスをホスト A 1 に通知する (S 1 1 4)。この通知パケットを受信したホスト A 1 は、2 2 0 . 2 4 0 . 1 . 1 が使用できなくなったことを認識する。

【 0 0 6 8 】

その後、ホスト A 1 は、現在も使用可能なホスト B 2 の IP アドレスだけを用いて、ホスト B 2 にパケットを送信する (S 1 1 5)。又、ホスト B 2 も、現在も使用可能なホスト B 2 の IP アドレスだけを用いて、ホスト A 1 にパケットを送信する (S 1 1 6)。このようなパケットの送受信が繰り返されていく (S 1 1 7)。

【 0 0 6 9 】

〔効果〕

このような本実施形態に係る通信システム、ホスト A 1、ホスト B 2、通信方法によれば、ホスト A 1、ホスト B 2 には、複数の IP アドレスが付与されており、送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d が、通信を行う相手装置となるホスト B 2、ホスト A 1 に、それぞれ複数の IP アドレスを通知する。又、送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d は、複数の相手装置アドレスを受信し、取得する。そして、送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d が、ホスト A 1、ホスト B 2 自身に付与された複数のアドレスと、取得した複数の相手装置であるホスト B 2、ホスト A 1 の相手装置アドレスを用いて、パケットの送受信を行う。その際、制御部 1 b, 2 b は、送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d が用いる相手装置アドレスを選択し、それを用いてパケットの送受信を行うように送受信部 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d を制御す

る。

【 0 0 7 0 】

そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、自分に付与されている複数の I P アドレスと、複数の相手装置アドレスを用いて、複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができる。その結果、ホスト A 1、ホスト B 2 は、多くのデータを高速に伝送することができ、効率の良いデータ伝送を行うことができる。更に、ホスト A 1、ホスト B 2 が移動する場合、ホスト A 1、ホスト B 2 は、移動に伴い異なるネットワーク 4 a、4 b を行き来しても、自分に付与された複数の I P アドレスを用いることができる。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、新たなアドレスを取得する必要がなく、通信を継続できる。又、ホスト A 1、ホスト B 2 は、相手装置のホスト B 2、ホスト A 1 が移動する場合、相手装置が移動に伴い異なるネットワーク 4 a、4 b を行き来しても、複数の相手装置アドレスを用いることができる。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、それまで行っていた通信を継続することができる。よって、ホスト A 1、ホスト B 2 は、移動しながらの通信することができる。

【 0 0 7 1 】

又、制御部 1 b、2 b は、ホスト A 1 の I P アドレスとホスト B 2 の I P アドレスを組み合わせ、その組み合わせの中から、送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d が用いる組み合わせを選択し、その選択した組み合わせの I P アドレスを用いてパケットの送受信を行うよう送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d を制御する。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、適切な経路を利用したパケットの送受信を行うことができるように、自分のアドレスと相手装置アドレスとの組み合わせを選択し、それを用いて通信を行うことができる。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、より好ましい経路を利用したパケットの送受信を行い、より効率の良いデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 7 2 】

又、制御部 1 b、2 b は、送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d が用いる相手装置であるホスト B 2、ホスト A 1 の I P アドレスとして、使用可能なホスト B 2、ホスト A 1 の I P アドレスを選択する。そのため、相手装置であるホスト B 2、

ホスト A 1 の複数の I P アドレスのいずれかが、何らかの理由により使用できなくなった場合であっても、使用可能な I P アドレスを選択し、それまで行っていた通信を継続することができる。例えば、相手装置であるホスト B 2、ホスト A 1 が他のネットワークに移動した場合に、ホスト A 1、ホスト B 2 は、移動先のネットワークで使用可能なホスト B 2、ホスト A 1 の I P アドレスを選択し、通信を継続することができる。

【 0 0 7 3 】

更に、送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d は複数あり、その複数の送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d 毎に用いる I P アドレスが付与されており、制御部 1 b、2 b は、複数の送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d が同時にパケットの送受信を行うよう制御することができる。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、複数の自分の I P アドレスと複数の相手装置アドレスを用いて、同時に複数の経路を利用したパケットの送受信を行うことができる。その結果、ホスト A 1、ホスト B 2 は、より多くのデータをより高速に伝送することができ、更に効率の良いデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 7 4 】

又、送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d は複数あり、その複数の送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d 毎に用いる I P アドレスが付与されており、制御部 1 b、2 b は、パケットの送受信を行う送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d を切り替えることができる。そのため、ホスト A 1、ホスト B 2 は、通信状況の変化に応じて送受信部 1 c ~ 1 e、2 c、2 d を切り替えることができる。例えば、ホスト A 1、ホスト B 2 が、移動に伴い異なるネットワーク 4 a、4 b に移動した場合、移動先のネットワークで使用可能なアドレスが付与されている送受信部 4 a、4 b に切り替えることにより、容易に通信を継続することができる。

【 0 0 7 5 】

〔変更例〕

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。I P アドレスの組み合わせの第 2 の選択方法において、ホスト A 1、ホスト B 2 は、各パケットを区別するタグ等の識別データをパケットに付加してパケット

を送受信し、そのタグ等の識別データを用いて、どのパケットが正常に相手装置に到着し、どのパケットが正常に相手装置に到着しなかったかを確認することが好ましい。

【 0 0 7 6 】

具体的には、図 7 に示すように、パケットを最初に送信するホスト A 1 の制御部 1 b が、送信バッファ 1 a からデータを取得し、選択した I P アドレスの組み合わせを用いて送信するパケットを生成するとき、送信する各パケットを区別する送信タグ等の識別データを、パケットに付加する。具体的には、制御部 1 b は、送信タグとしてパケットを区別する識別番号 2 0 1 を設定する。このとき、ホスト B 2 から送信されたパケットはないため、受信したパケットを区別する受信済みタグ等の識別データは設定しない。そして、送受信部 1 c ~ 1 e は、送信タグが付加され、受信済みタグが設定されていないパケットをホスト B 2 に送信する (S 2 0 1) 。尚、このとき、制御部 1 b は、送信バッファ 1 a に保持されているパケット生成に用いたデータにも、識別番号 2 0 1 の送信タグを付加する。

【 0 0 7 7 】

ホスト B 2 は、パケットを受信すると、 A C K 信号をホスト A 1 に送信する代わりに、ホスト B 2 がホスト A 1 にパケットを送信するときに、ホスト A 1 から送信された送信タグと一緒に送信する。具体的には、ホスト B 2 の制御部 2 b は、送信バッファ 2 a からデータを取得し、選択した I P アドレスの組み合わせを用いて送信するパケットを生成するとき、送信する各パケットを区別する送信タグ等の識別データと、ホスト A 1 から受信したパケットを区別する受信済みタグ等の識別データをパケットに付加する。具体的には、制御部 2 b は、送信タグとしてパケットを区別する識別番号 1 0 0 を、受信済みタグとして受信した送信タグの識別番号 2 0 1 を設定する。そして、送受信部 2 c , 2 d が、送信タグ及び受信済みタグが付加されたパケットをホスト A 1 に送信する (S 2 0 2) 。尚、このとき、制御部 2 b は、送信バッファ 2 a に保持されているパケット生成に用いたデータにも、識別番号 1 0 0 の送信タグを付加する。

【 0 0 7 8 】

ホスト A 1 はパケットを受信し、の制御部 1 b が、付加された受信済みタグか

ら、識別番号 2 0 1 のパケットが正常に送信でき、ホスト B 2 に到着したことを確認する。そのため、制御部 1 b は、識別番号 2 0 1 に基づいて送信バッファ 1 a を検索し、識別番号 2 0 1 のパケット生成に用いたデータを検出して、送信バッファ 1 a から消去する。

【 0 0 7 9 】

次に、制御部 1 b が、送信バッファ 1 a からデータを取得し、選択した I P アドレスの組み合わせを用いて送信するパケットを生成するとき、各パケットを区別する送信タグ等の識別データと、ホスト B 2 から受信したパケットを区別する受信済みタグ等の識別データをパケットに付加する。具体的には、制御部 2 b は、送信タグとしてパケットを区別する識別番号 2 0 2、2 0 3、2 0 4 を、受信済みタグとして受信した送信タグの識別番号 1 0 0 を設定する。そして、送受信部 1 c ~ 1 e が、送信タグ及び受信済みタグが付加されたパケットをホスト B 2 に送信する (S 2 0 2 ~ S 2 0 5)。尚、このとき、制御部 1 b は、送信バッファ 1 a に保持されているパケット生成に用いた各データにも、識別番号 2 0 2、2 0 3、2 0 4 の送信タグを付加する。ステップ (S 2 0 3)、(S 2 0 5) で送信されたパケットは、ホスト B 2 に正常に到着し、ステップ (S 2 0 4) で送信されたパケットは、ホスト B 2 に正常に到着しなかった。

【 0 0 8 0 】

この場合、次に、ホスト B 2 の制御部 2 b が送信するパケットを生成する際に、送信タグとしてパケットを区別する識別番号 1 0 1、1 0 2、1 0 3 を、受信済みタグとして受信した送信タグの識別番号 2 0 2、2 0 4 を設定する。制御部 2 b は、受信していないパケットの送信タグの識別番号 2 0 3 については、受信済みタグとして設定しない。そして、送受信部 2 c、2 d が、送信タグ及び正常にホスト B 2 に到着したパケットの受信済みタグが付加されたパケットをホスト A 1 に送信する (S 2 0 6) ~ (S 2 0 8)。尚、このとき、制御部 2 b は、送信バッファ 2 a に保持されているパケット生成に用いた各データにも、識別番号 1 0 1、1 0 2、1 0 3 の送信タグを付加する。ホスト A 1 の制御部 1 b は、付加された受信済みタグから、識別番号 2 0 2、2 0 4 のパケットが正常に送信でき、ホスト B 2 に到着したことを確認できる。そのため、制御部 1 b は、識別番

号 2 0 2、2 0 4 に基づいて送信バッファ 1 a を検索し、識別番号 2 0 2、2 0 4 のパケット生成に用いたデータを検出して、送信バッファ 1 a から消去する。

【 0 0 8 1 】

一方、ホスト A 1 の制御部 1 b は、付加された受信済みタグに識別番号 2 0 3 が含まれていないことから、識別番号 2 0 3 のパケットが正常に送信できず、ホスト B 2 に到着していないと判断する。そして、制御部 1 b は、識別番号 2 0 3 に基づいて送信バッファ 1 a を検索し、識別番号 2 0 3 のパケット生成に用いたデータを検出する。そして、制御部 1 b は、検出したデータに付加されているタグ等の識別データから、そのデータを含むパケットの送信に用いたホスト A 1 の IP アドレスとホスト B 2 の IP アドレスの組み合わせを取得する。制御部 1 b は、取得した IP アドレスの組み合わせの使用割合を下げ、その下げた分だけ、他の IP アドレスの組み合わせの使用割合を上げる制御を行う。その制御結果に基づいて、制御部 1 b は、保持しているテーブル 1 1 b の使用割合を更新する。更に、制御部 1 b は、識別番号 2 0 3 のパケットをホスト B 2 に再送するよう送受信部 1 c ～ 1 e を制御する。そして、送受信部 1 c ～ 1 e が、パケットをホスト B 2 に再送する。

【 0 0 8 2 】

これによれば、制御部 1 b、2 b は、どのパケットが正常に送信され相手装置に到着し、どのパケットが正常に送信されず相手装置に到着しなかったかを明確に認識できる。そのため、パケットが相手装置に到着しやすく、再送せずに済む IP アドレスの組み合わせの使用割合が高まり、その組み合わせに使用割合が収束していくことを早めることができる。よって、制御部 1 b、2 b は、IP アドレスの組み合わせを効率的に、適切に制御していくことができる。又、制御部 1 b、2 b は、送信タグが確実に送信され、それに対する受信済みタグが送信されたか否かについても、送信したパケットの送信タグに対する相手装置からの受信済みタグを受信することで確認できる。尚、このような第 2 の選択方法は、TCP の機能を拡張することにより実現できる。

【 0 0 8 3 】

尚、本発明は、IP v 4 の IP アドレス、IP v 6 の IP アドレスのいずれに

についても利用することができる。又、上記実施形態では、使用可能なＩＰアドレス群に変更があった場合には、使用可能な複数のＩＰアドレス全てを通知しているが、最初に各通信装置に付与されているＩＰアドレス群を全て通知し、以降使用可能なＩＰアドレス群に変更があった場合は、追加、削除されたＩＰアドレスのみを通知するようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、効率の良いデータ伝送を行うことができ、移動しながらの通信を可能とする通信装置、通信システム及び通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係る複数の経路が存在する様子を示す説明図である。

【図 3】

本発明の実施の形態に係るアドレスの組み合わせの第 1 の選択方法を説明する説明図である。

【図 4】

本発明の実施の形態に係るアドレスの組み合わせの第 2 の選択方法を説明する説明図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係る移動通信を説明する説明図である。

【図 6】

本発明の実施の形態に係る通信方法の手順を示すフロー図である。

【図 7】

本発明の変更例に係るアドレスの組み合わせの第 2 の選択方法の手順を示すシーケンス図である。

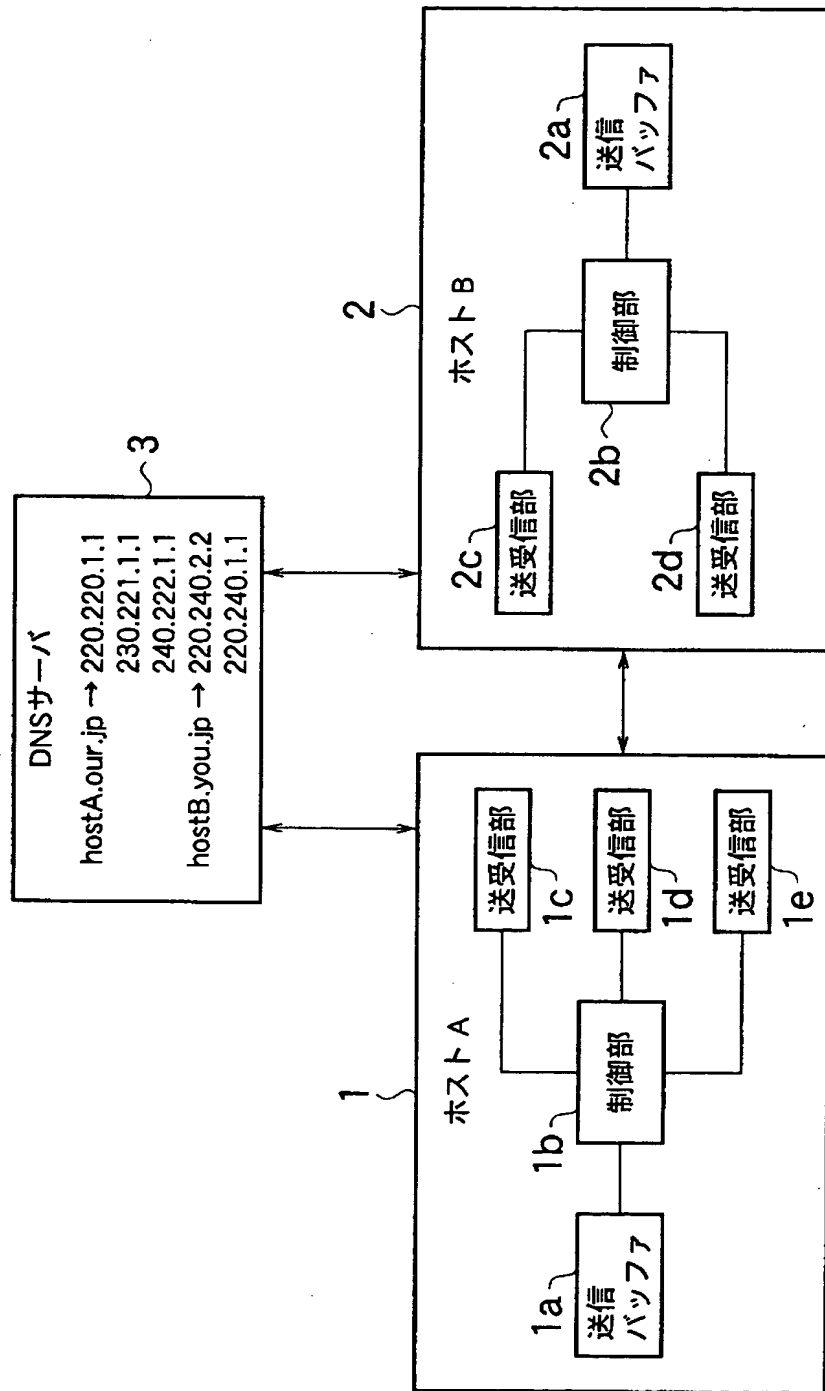
【符号の説明】

- 1 ホストA
- 2 ホストB
- 1 a, 2 a 送信バッファ
- 1 b, 2 b 制御部
- 1 c ~ 1 e, 2 c, 2 d 送受信部
- 3 DNSサーバ
- 4, 4 a, 4 b, 5, 6, 6 a, 6 b ネットワーク
- 1 1 b テーブル
- 4 1 a, 4 1 b 無線基地局

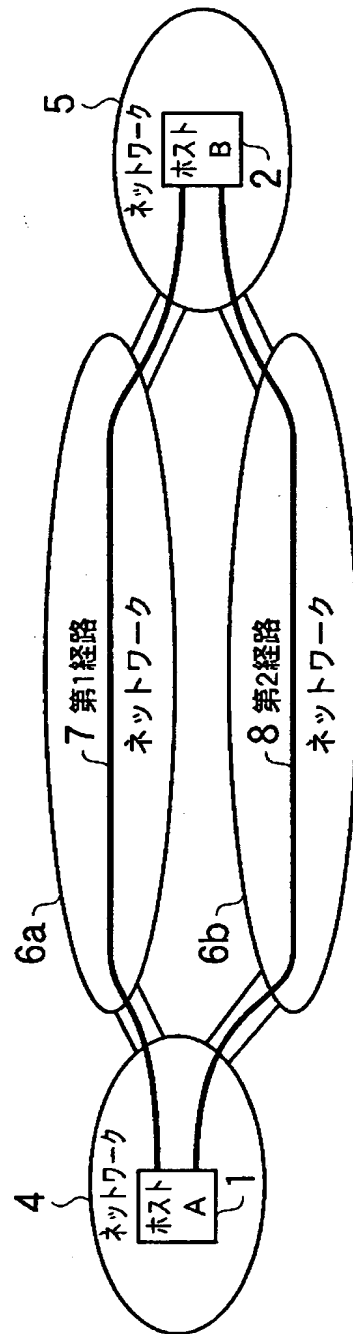
【書類名】

図面

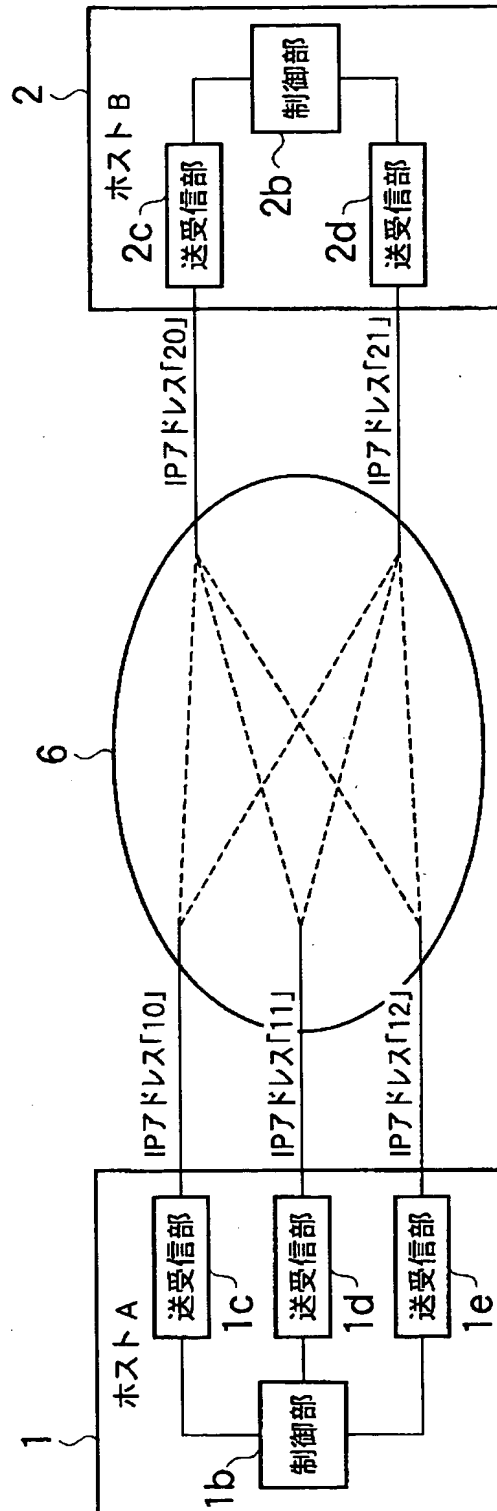
【図 1】



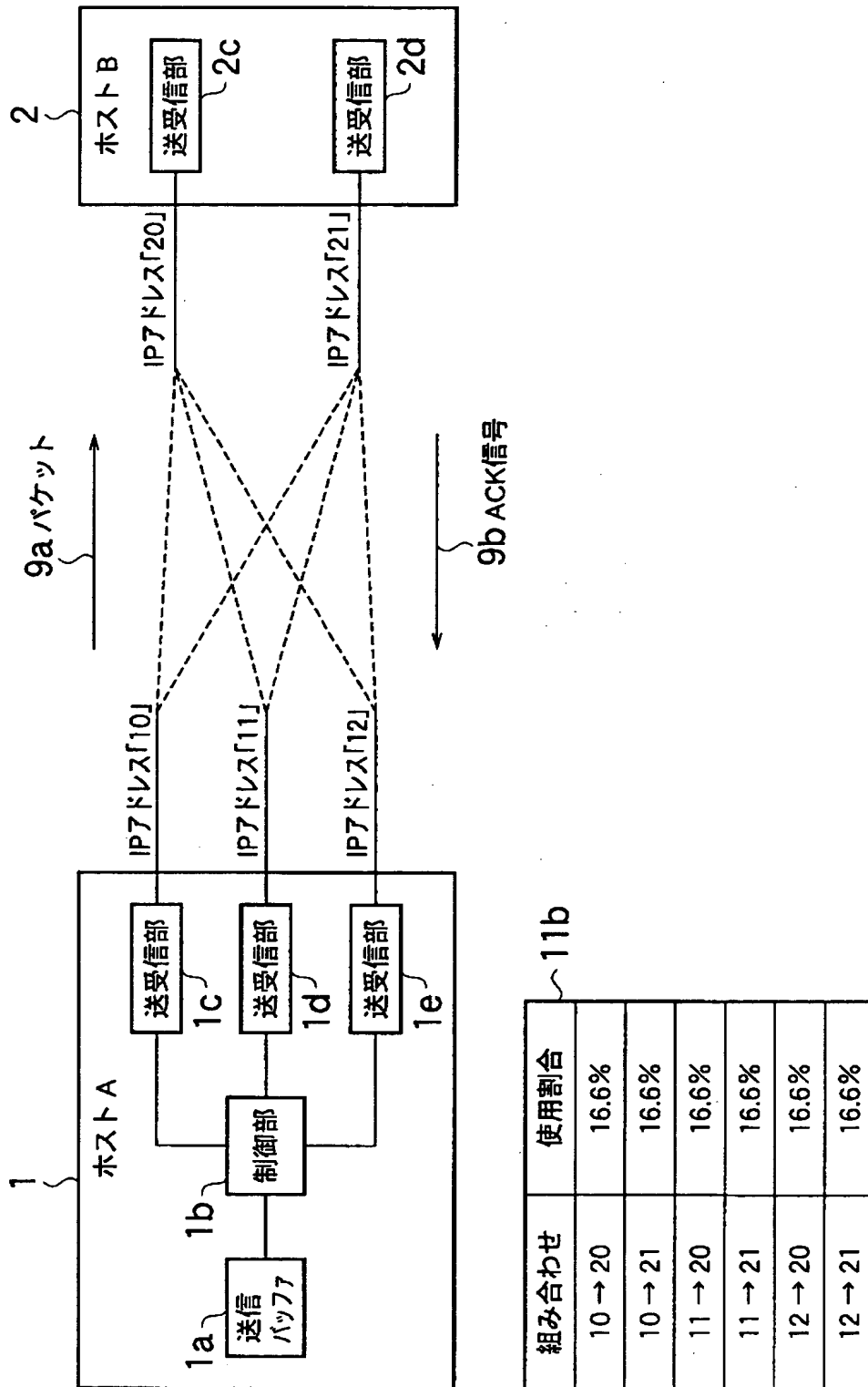
【図 2】



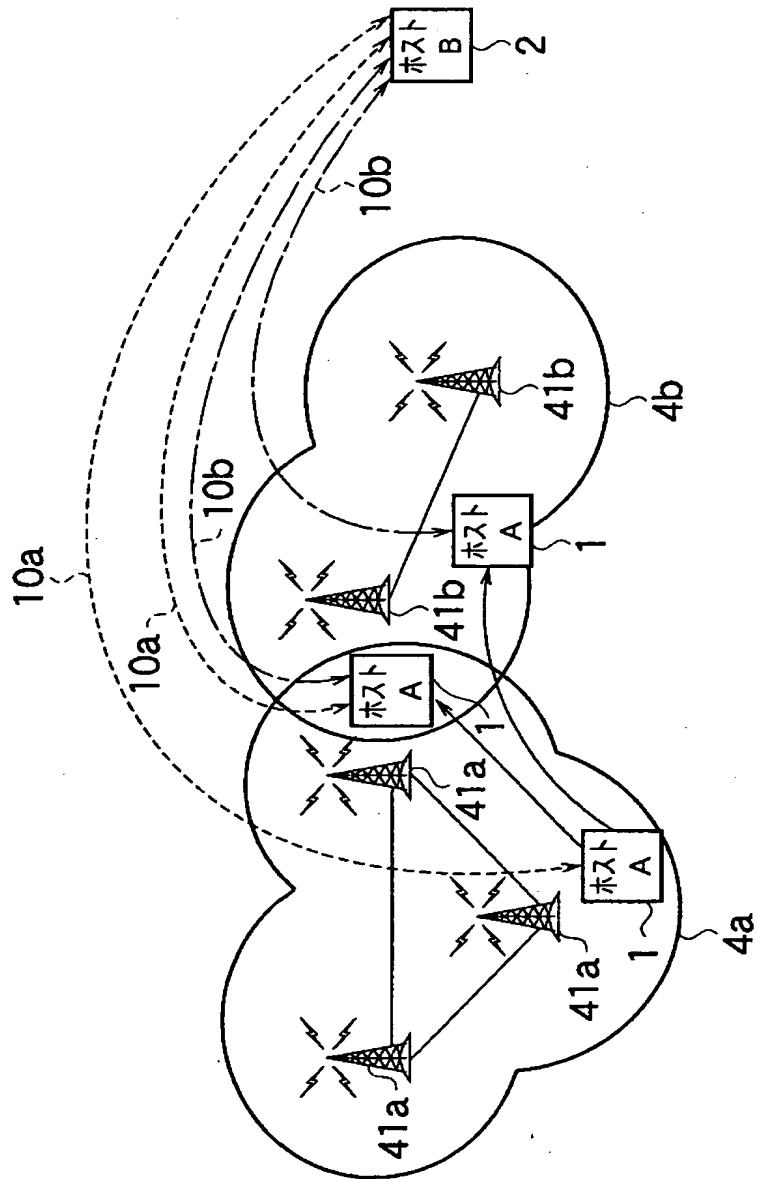
【図 3】



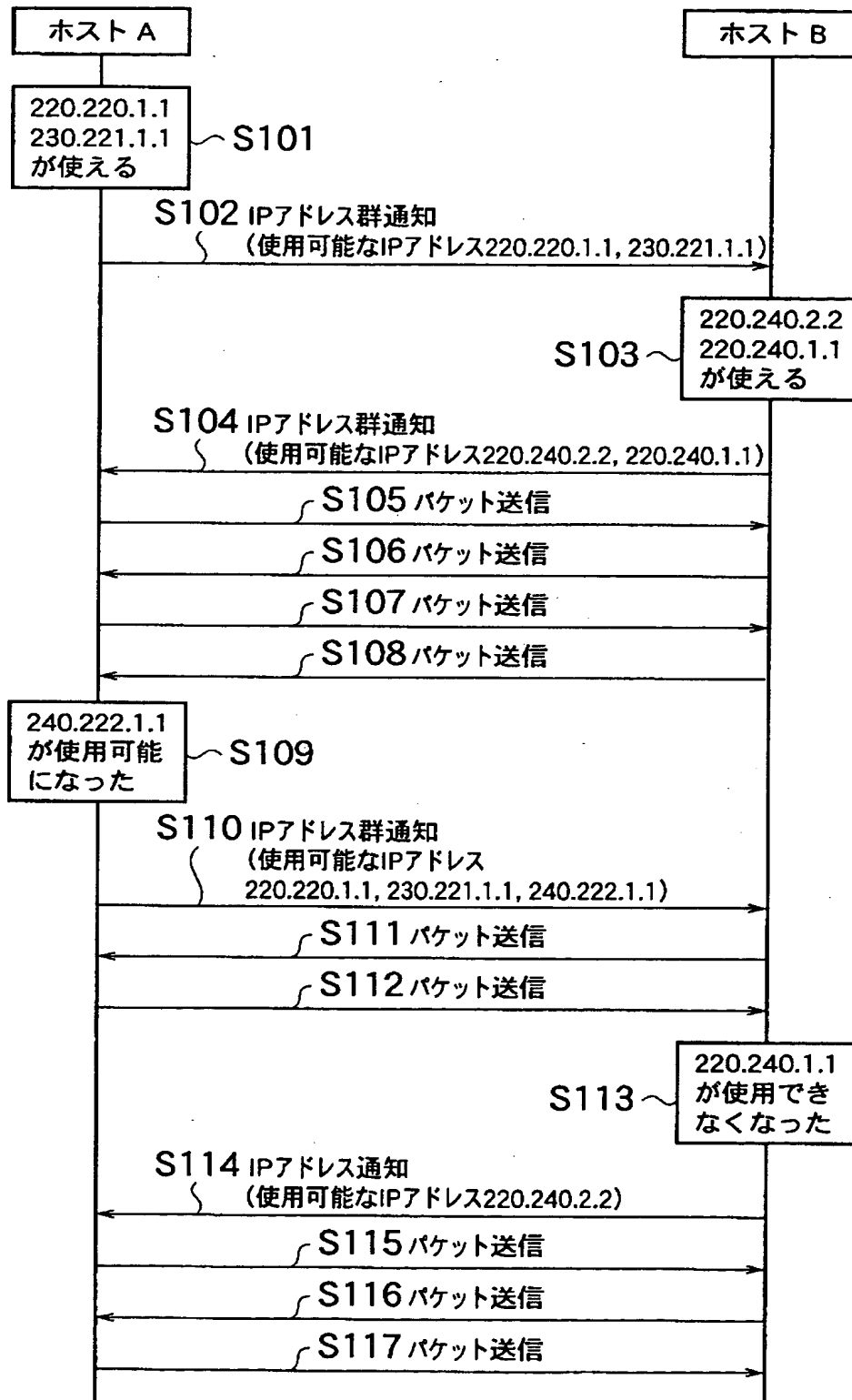
【図4】



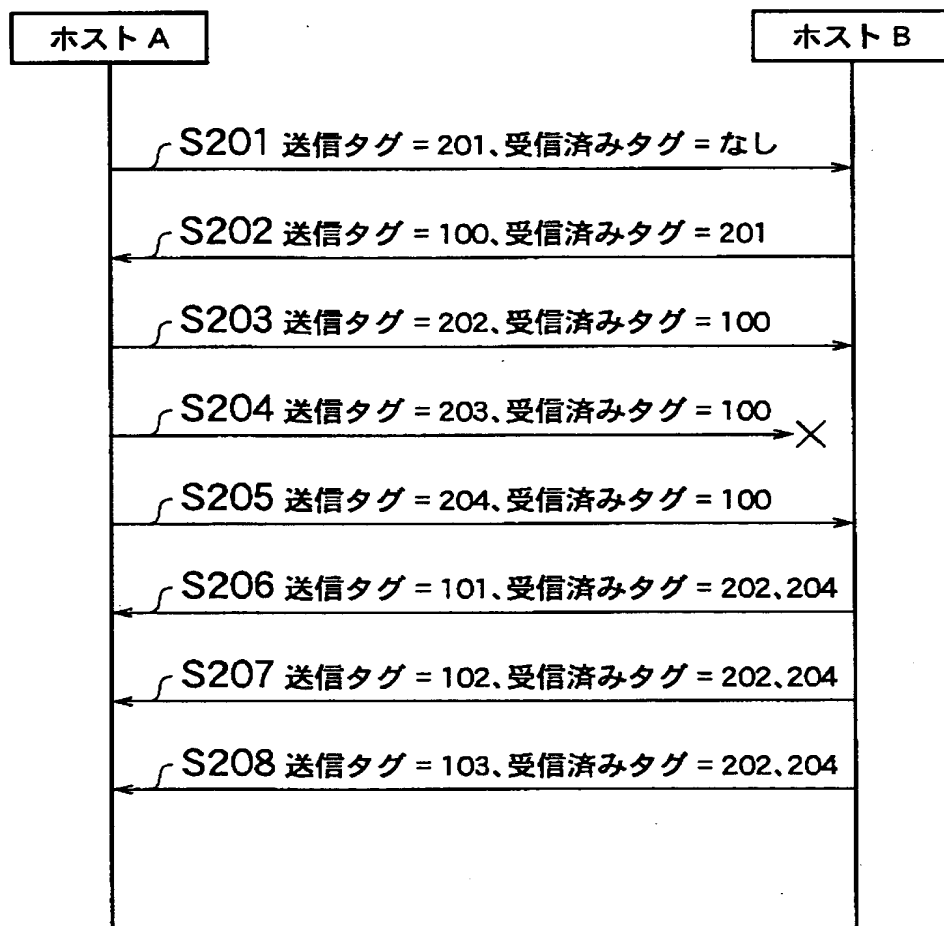
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率の良いデータ伝送を行うことができ、移動しながらの通信を可能とする通信装置、通信システム及び通信方法を提供する。

【解決手段】 ホストA 1、ホストB 2には複数のIPアドレスが付与され、送受信部1 c～1 e、2 c、2 dが、通信を行う相手装置となるホストB 2、ホストA 1にそれぞれ複数のIPアドレスを通知する。又、送受信部1 c～1 e、2 c、2 dは、複数の相手装置アドレスを受信する。そして、送受信部1 c～1 e、2 c、2 dが、ホストA 1、ホストB 2自身に付与された複数のアドレスと取得したホストB 2、ホストA 1の複数の相手装置アドレスを用いてパケットを送受信する。その際、制御部1 b、2 bは、送受信部1 c～1 e、2 c、2 dが用いる相手装置アドレスを選択し、それを用いてパケットの送受信を行うよう送受信部1 c～1 e、2 c、2 dを制御する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ